

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-234079

(43)Date of publication of application : 10.09.1993

(51)Int.Cl.

G11B 7/00

G11B 7/125

(21)Application number : 04-034624

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 21.02.1992

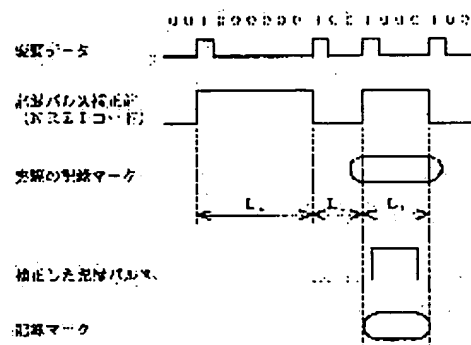
(72)Inventor : MASUI NARIHIRO  
AOKI IKUO

## (54) METHOD FOR RECORDING MARK EDGE AND DEVICE THEREFOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To exactly control the edge position of a recording mark even in the case the positional deviation of edges are different from each other by a recording data pattern.

CONSTITUTION: By irradiating an optical recording medium with laser beam modulated in intensity and forming a recording mark whose length bears information, the information is recorded. In this case, recording pulse length  $L_0$  of a write object, blank length  $L_1$  immediately before this recording pulse and recording pulse length  $L_2$  before by one are calculated, and in accordance with these length  $L_0$ ,  $L_1$  and  $L_2$ , pulse width to the recording pulse of the write object and the correction value of an output timing are set, in accordance with the correction value, the edge position of the recording pulse of the write object is corrected and recorded.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.10.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3165216

[Date of registration] 02.03.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-234079

(43)公開日 平成5年(1993)9月10日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/00	L	9195-5D		
7/125	C	8947-5D		

審査請求 未請求 請求項の数15(全 13 頁)

(21)出願番号 特願平4-34624

(22)出願日 平成4年(1992)2月21日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 増井 成博

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(72)発明者 青木 育夫

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

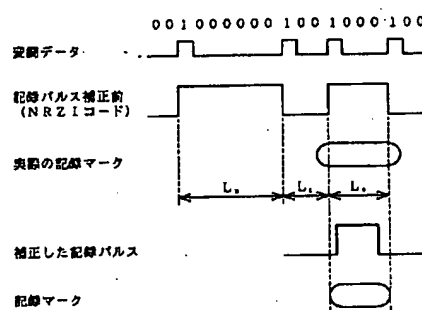
(74)代理人 弁理士 柏木 明 (外1名)

(54)【発明の名称】 マークエッジ記録方法及びその装置

(57)【要約】

【目的】 記録データパターンによってエッジ位置のずれ量が異なるような場合であっても、記録マークのエッジ位置を正確に制御できるようにすること。

【構成】 光記録媒体上に強度変調させたレーザ光を照射して、長さが情報を担う記録マークを形成することにより情報を記録するようにしたマークエッジ記録方法において、書込み対象の記録パルス長 $L_0$ 、この記録パルス直前のブランク長 $L_1$ 、及び1つ前の記録パルス長 $L_2$ を算出し、これらの長さ $L_0$ 、 $L_1$ 、 $L_2$ に応じて前記書込み対象の記録パルスに対するパルス幅及び出力タイミングの補正値を設定し、この補正値に従い書込み対象の記録パルスのエッジ位置を補正して記録するようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光記録媒体上に強度変調させたレーザ光を照射して、長さが情報を担う記録マークを形成することにより情報を記録するようにしたマークエッジ記録方法において、書き込み対象の記録パルス長 $L_0$ 、この記録パルス直前のブランク長 $L_1$ 、及び1つ前の記録パルス長 $L_2$ を算出し、これらの長さ $L_0$ 、 $L_1$ 、 $L_2$ に応じて前記書き込み対象の記録パルスに対するパルス幅及び出力タイミングの補正値を設定し、この補正値に従い書き込み対象の記録パルスのエッジ位置を補正して記録するようにしたことを特徴とするマークエッジ記録方法。

【請求項2】 光記録媒体上に強度変調させたレーザ光を照射して、長さが情報を担う記録マークを形成することにより情報を記録するようにしたマークエッジ記録方法において、書き込み対象の記録パルス長 $L_0$ 、この記録パルス直前のブランク長 $L_1$ 、及び1つ前の記録パルス長 $L_2$ を算出し、これらの長さ $L_0$ 、 $L_1$ 、 $L_2$ に応じて前記書き込み対象の記録パルスに対するパルス幅、出力タイミング、記録パルス立上り部の記録パワー及びこの記録パワーを変化させる長さの補正値を設定し、この補正値に従い書き込み対象の記録パルスのエッジ位置及びマーク形状を補正して記録するようにしたことを特徴とするマークエッジ記録方法。

【請求項3】 書き込み対象の記録パルス長 $L_0$ 、記録パルス直前のブランク長 $L_1$ 及び1つ前の記録パルス長 $L_2$ に加え、さらに先行する1つ又は複数のブランク長及び記録パルス長を算出して補正値を設定するようにしたことを特徴とする請求項1記載のマークエッジ記録方法。

【請求項4】 光記録媒体上に強度変調させたレーザ光を照射して、長さが情報を担う記録マークを形成することにより情報を記録するようにしたマークエッジ記録装置において、書き込み対象の記録パルス長 $L_0$ 、この記録パルス直前のブランク長 $L_1$ 、及び1つ前の記録パルス長 $L_2$ を算出する記録データパターン識別手段を設け、これらの長さ $L_0$ 、 $L_1$ 、 $L_2$ に応じて前記書き込み対象の記録パルスに対するパルス幅及び出力タイミングの補正値を設定する補正値設定手段を設け、この補正値設定手段による補正値に従い書き込み対象の記録パルスのエッジ位置を補正する記録パルス補正手段を設けたことを特徴とするマークエッジ記録装置。

【請求項5】 記録パルス長及びブランク長をカウンタにより算出する記録データパターン識別手段としたことを特徴とする請求項4記載のマークエッジ記録装置。

【請求項6】 記録パルス長をカウントするカウンタと、ブランク長をカウントするカウンタとを別個に設けたことを特徴とする請求項5記載のマークエッジ記録装置。

【請求項7】 予め長さ $L_0$ 、 $L_1$ 、 $L_2$ の情報に応じた記録パルスの補正値を記憶したROMよりなる補正値設定手段としたことを特徴とする請求項4、5又は6記載の

マークエッジ記録装置。

【請求項8】 光記録媒体の種類を判別する判別手段と、予め長さ $L_0$ 、 $L_1$ 、 $L_2$ の情報に応じた記録パルスの補正値を光記録媒体の種類毎に記憶した複数のROMと、前記判別手段の判別結果に応じて対応するROMを選択する選択手段とよりなる補正値設定手段としたことを特徴とする請求項4、5又は6記載のマークエッジ記録装置。

【請求項9】 光記録媒体の種類を判別する判別手段と、判別された光記録媒体の種類に適した長さ $L_0$ 、 $L_1$ 、 $L_2$ の情報に応じた記録パルスの補正値が書き込まれるRAMと、このRAMに対する書き込み制御手段とよりなる補正値設定手段としたことを特徴とする請求項4、5又は6記載のマークエッジ記録装置。

【請求項10】 指定領域にその種類に適した記録パルスの補正値を記憶させた光記録媒体とし、書き込み制御手段によりこの指定領域から読込んだ記録パルスの補正値をRAMに書き込ませるようにしたことを特徴とする請求項9記載のマークエッジ記録装置。

【請求項11】 電源投入時、データの記録前又は装置のアイドル状態時にRAMに対する書き込みを行なわせる書き込み制御手段としたことを特徴とする請求項9又は10記載のマークエッジ記録装置。

【請求項12】 記録データパターン認識手段により認識された記録データパターンの前エッジ位置情報及び後エッジ位置情報を示すパルスを補正値設定手段による記録パルスの補正値に基づき各々遅延させる遅延手段と、この遅延手段により遅延されたパルス列からNRZ Iコードによる記録パルスを生成する生成手段とよりなる記録パルス補正手段としたことを特徴とする請求項4記載のマークエッジ記録装置。

【請求項13】 記録データパターン認識手段により認識された記録データパターンの前エッジ位置情報を示すパルスと後エッジ位置情報を示すパルスとを分離するパルス列分離手段と、分離された各々のパルス列を補正値設定手段による記録パルスの補正値に基づき各々遅延させる遅延手段と、この遅延手段により遅延された各々のパルス列からNRZ Iコードによる記録パルスを生成する生成手段とよりなる記録パルス補正手段としたことを特徴とする請求項4記載のマークエッジ記録装置。

【請求項14】 記録パルスの補正値に基づき各々遅延させた前エッジ位置情報を示すパルスと後エッジ位置情報を示すパルスとが入力される毎にトグル動作を繰返してNRZ Iコードによる記録パルスを生成するトグル型フリップフロップよりなる生成手段としたことを特徴とする請求項12記載のマークエッジ記録装置。

【請求項15】 前エッジ位置情報を示すパルス列のみを補正したNRZ Iコードを生成する前用生成手段と、後エッジ位置情報を示すパルス列のみを補正したNRZ Iコードを生成する後用生成手段と、これらの前用生成

手段と後用生成手段との出力を入力とするANDゲートとよりなる生成手段としたことを特徴とする請求項1記載のマークエッジ記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光ディスクドライブ装置や光磁気ディスクドライブ装置におけるマークエッジ記録方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、光ディスクにおいてデータを書込む時には、光記録媒体上へレーザ光を照射して熱を加え、媒体に穴をあけたり、媒体の磁化方向を反転させたり、或いは、媒体の結晶状態を変化させることにより、データを記録するようにしている。

【0003】ここに、光ディスクの記録方法の一つとして、記録マークの前エッジと後エッジとに各々符号語ビットを対応させ、記録マークの長さが情報を担うようにした「マークエッジ記録方法」がある。この記録方法は高密度記録化に適している反面、エッジ位置に正確さが要求される。

【0004】即ち、マークエッジ記録方法により記録する際、直前に書込んだ記録マークの余熱の影響により、実際の記録マーク長が印加した記録パルスより長くなったり、前エッジ近傍ではレーザ光による熱の蓄積が不十分なため、図11に示すように、マーク形状の不整が生じ得る。このため、エッジ位置が理想の位置からずれ、ジターが増大し、最悪の場合には、元のデータ通りに再生できなくなってしまう。よって、マークエッジ記録方法においては、正確なエッジ位置制御が必要となる。

【0005】このようなことから、エッジ位置制御方法として、記録光パルスのパルス幅とパワーとを、光ディスクの記録半径に応じて、或いは、記録データパターンの疎密により（つまり、直前のブランク長により）補正するようにしたものが、特開昭63-53722号公報により示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、光磁気ディスクのように熱伝導率の高い媒体に記録する際には、書込もうとしている記録マークの熱の影響のみならず、直前に書込まれた記録マークの余熱の影響により、記録マークの前エッジ及び後エッジの位置がずれてしまう。即ち、直前のマーク長並びにブランク長の違いによって光ディスクに蓄積されている余熱の量が異なるため、記録データパターンによりエッジ位置ずれの量に変化する。例えば、図12に示すように、データパターンaとデータパターンbのように、ブランク長が等しくても、直前の記録パルス長が異なると光ディスクに蓄積されている熱の量が異なるため、記録マークのエッジの位置ずれ量が異なってくる。よって、光磁気ディスクに対する記録時においては、従来のように、記録パルスのパルス幅及

びパワーの補正量を一定に設定したり、直前のブランク長のみで補正量を決定する方法では、正確なエッジ位置制御を行えない。

【0007】また、前述したようなマーク形状の不整を補正する際にも、上記と同様な理由により、記録データパターンによってマーク形状の不均一性の度合いが異なるため、記録パルスの立上り部のパワーを一定に設定したり、直前のブランク長のみで決定するような従来法ではマーク形状の補正が不完全なものとなってしまう。

10 【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明では、光記録媒体上に強度変調させたレーザ光を照射して、長さが情報を担う記録マークを形成することにより情報を記録するようにしたマークエッジ記録方法において、書込み対象の記録パルス長 $L_1$ 、この記録パルス直前のブランク長 $L_0$ 、及び1つ前の記録パルス長 $L_{-1}$ を算出し、これらの長さ $L_0$ 、 $L_{-1}$ 、 $L_1$ に応じて前記書込み対象の記録パルスに対するパルス幅及び出力タイミングの補正值を設定し、この補正值に従い書込み対象の記録

20 パルスのエッジ位置を補正して記録するようにした。

【0009】請求項2記載の発明では、書込み対象の記録パルスに対するパルス幅、出力タイミングの他に、記録パルス立上り部の記録パワー及びこの記録パワーを変化させる長さの補正值も設定し、この補正值に従い書込み対象の記録パルスのエッジ位置及びマーク形状を補正して記録するようにした。

【0010】また、請求項3記載の発明では、書込み対象の記録パルス長 $L_1$ 、記録パルス直前のブランク長 $L_0$ 、及び1つ前の記録パルス長 $L_{-1}$ に加え、さらに先行する1つ又は複数のブランク長及び記録パルス長を算出して補正值を設定するようにした。

【0011】このような記録方法を実施するための装置として、請求項4記載の発明では、書込み対象の記録パルス長 $L_1$ 、この記録パルス直前のブランク長 $L_0$ 、及び1つ前の記録パルス長 $L_{-1}$ を算出する記録データパターン識別手段を設け、これらの長さ $L_0$ 、 $L_{-1}$ 、 $L_1$ に応じて前記書込み対象の記録パルスに対するパルス幅及び出力タイミングの補正值を設定する補正值設定手段を設け、この補正值設定手段による補正值に従い書込み対象の記録パルスのエッジ位置を補正する記録パルス補正手段を設けた。

【0012】ここに、請求項5記載の発明では、請求項4記載の発明において、記録パルス長及びブランク長をカウンタにより算出する記録データパターン識別手段とした。

【0013】この際、請求項6記載の発明では、記録パルス長をカウントするカウンタと、ブランク長をカウントするカウンタとを別個に設けた。

【0014】また、これらの発明において、請求項7記載の発明では、予め長さ $L_0$ 、 $L_{-1}$ 、 $L_1$ 、情報に応じた記

50

録パルスの補正値を記憶したROMよりなる補正值設定手段とした。

【0015】請求項8記載の発明では、光記録媒体の種類を判別する判別手段と、予め長さ $L_0$ 、 $L_1$ 、 $L_2$ 情報に応じた記録パルスの補正値を光記録媒体の種類毎に記憶した複数のROMと、前記判別手段の判別結果に応じて対応するROMを選択する選択手段とよりなる補正值設定手段とした。

【0016】請求項9記載の発明では、光記録媒体の種類を判別する判別手段と、判別された光記録媒体の種類に適した長さ $L_0$ 、 $L_1$ 、 $L_2$ 情報に応じた記録パルスの補正値が書込まれるRAMと、このRAMに対する書込み制御手段とよりなる補正值設定手段とした。

【0017】この際、請求項10記載の発明では、指定領域にその種類に適した記録パルスの補正値を記憶させた光記録媒体とし、書込み制御手段によりこの指定領域から読込んだ記録パルスの補正値をRAMに書込ませるようにした。

【0018】また、請求項11記載の発明では、電源投入時、データの記録前又は装置のアイドル状態時にRAMに対する書込みを行なわせる書込み制御手段とした。

【0019】請求項12記載の発明では、請求項4記載の発明において、記録データパターン認識手段により認識された記録データパターンの前エッジ位置情報及び後エッジ位置情報を示すパルスを補正值設定手段による記録パルスの補正値に基づき各々遅延させる遅延手段と、この遅延手段により遅延されたパルス列からNRZ Iコードによる記録パルスを生成する生成手段とよりなる記録パルス補正手段とした。

【0020】同様に、請求項13記載の発明では、請求項4記載の発明において、記録データパターン認識手段により認識された記録データパターンの前エッジ位置情報を示すパルスと後エッジ位置情報を示すパルスとを分離するパルス列分離手段と、分離された各々のパルス列を補正值設定手段による記録パルスの補正値に基づき各々遅延させる遅延手段と、この遅延手段により遅延された各々のパルス列からNRZ Iコードによる記録パルスを生成する生成手段とよりなる記録パルス補正手段とした。

【0021】請求項14記載の発明では、請求項12記載の発明において、記録パルスの補正値に基づき各々遅延させた前エッジ位置情報を示すパルスと後エッジ位置情報を示すパルスとが入力される毎にトグル動作を繰返してNRZ Iコードによる記録パルスを生成するトグル型フリップフロップよりなる生成手段とした。

【0022】請求項15記載の発明では、請求項13記載の発明において、前エッジ位置情報を示すパルス列のみを補正したNRZ Iコードを生成する前用生成手段と、後エッジ位置情報を示すパルス列のみを補正したNRZ Iコードを生成する後用生成手段と、これらの前用

生成手段と後用生成手段との出力を入力とするANDゲートとよりなる生成手段とした。

【0023】

【作用】請求項1、4記載の発明においては、マークエッジ記録を行う際、これから書込もうとする書込み対象の記録パルス長 $L_1$ 、直前のブランク長 $L_0$ 、及び1つ前の記録パルス長 $L_2$ に応じて書込み対象の記録パルスのパルス幅及び出力タイミングを補正するようにしたので、直前のブランク長の影響のみならず、1つ前の記録マークに関する余熱の影響も考慮した補正となり、記録マークのエッジ位置の制御が正確に行われる。

【0024】請求項2記載の発明においては、記録パルスの補正値として、記録パルスのパルス幅及び出力タイミングの他に、記録パルスの立上り部のパワー及びそのパワーを変化させる長さに関しても、補正するようにしたので、記録マークに関してそのエッジ位置制御だけでなくマーク形状の制御も正確に行われる。

【0025】請求項3記載の発明においては、直前のブランク長、記録パルス長だけでなく、さらに先行するブランク長や記録パルス長が考慮されて補正されるので、光記録媒体周辺に蓄積された余熱の影響をも考慮した補正となり、記録マークのエッジ位置がより正確に制御される。

【0026】請求項5記載の発明においては、記録データパターン識別手段をカウンタにより構成したので、簡単な構成にして、確実に必要な記録パルス長、ブランク長を算出し得るものとなる。

【0027】請求項6記載の発明においては、記録パルス長とブランク長とを別個のカウンタにより算出するようにしたので、高速記録に適したものとなる。

【0028】請求項7記載の発明によれば、補正值設定手段を予め補正値を記憶したROMにより構成したので、極めて簡単に記録マークに対する補正値を設定し得るものとなる。

【0029】請求項8記載の発明においては、補正值設定手段として複数のROMを設け、光記録媒体の種類に応じてROMを選択するようにしたので、光記録媒体の種類によって補正値が異なる場合に適正に対処し得るものとなる。

【0030】請求項9記載の発明においては、補正值設定手段をRAM構成とし、光記録媒体の種類に応じて記録パルスの補正値を書込むようにしたので、光記録媒体の種類によって補正値が異なる場合であっても適正に対処し得るものとなる。

【0031】この際、請求項10記載の発明においては、光記録媒体の指定領域にその媒体に適した補正値を記憶させておき、これを読込んでRAMに書込むようにしたので、少ないメモリ容量にして個々の光記録媒体に適した記録パルスの補正が可能となり、エッジ位置の正確な制御が可能となる。

【0032】さらに、請求項11記載の発明においては、このようなRAMへの補正値の書き込みを電源投入時等のタイミングで行うようにしたので、本来の記録/再生動作等を妨げることなく処理できる。

【0033】請求項12記載の発明においては、認識された記録データパターンの前エッジ位置情報、後エッジ位置情報を示すパルスを各々補正値に従って遅延させ、遅延されたパルス列からNRZIコードの記録パルスを生成するようにしたので、極めて簡単にして補正値に基づいた記録パルスを得ることができる。

【0034】請求項13記載の発明においては、このような記録データパターンの前エッジ位置情報、後エッジ位置情報を示すパルスを分離手段で分離して各々遅延処理を経てNRZIコードの記録パルスを生成するようにしたので、高速記録にも対応できるものとなる。

【0035】請求項14記載の発明においては、このような記録パルスの生成手段をトグル型フリップフロップにより構成したので、極めて簡単に補正値に基づいた記録パルスの生成が可能となる。

【0036】請求項15記載の発明においては、前エッジ位置情報を示すパルスのみを補正したNRZIコードと、後エッジ位置情報を示すパルスのみを補正したNRZIコードとを別個に生成して、両者のANDをとって記録パルスを生成するようにしたので、高速動作にも対応できるものとなる。

【0037】

【実施例】本発明の第一の実施例を図1ないし図3に基づいて説明する。本実施例は、記録データパターンに応じて記録パルスのパルス幅、出力タイミング、さらに、記録パルス立上り時のパワー、この記録パワーを変化させる長さを補正することで、記録マークのエッジ位置、さらにはマーク形状を高精度に制御するようにしたものであり、その補正方法を図1により説明する。

【0038】まず、データをマークエッジ記録方法により書き込む際、データをNRZIコード(Non Return to Zero Inverted コード)に変換し、これを補正せずにそのまま用いて記録すると、前述したように、記録マークは理想状態より長く書き込まれてしまう(図1中の上部にも実際の記録マークとして示す)。そこで、本実施例では、このような記録パルスを記録データパターンに応じて補正し、記録マークのエッジ位置が理想の位置にくるように制御するものである。例えば、これから書き込もうとする書き込み対象の記録パルスのパルス長を $L_0$ 、この記録パルスの直前のブランク長を $L_{-1}$ 、1つ前の記録パルス長を $L_{-2}$ とした時、これらの長さ $L_0$ 、 $L_{-1}$ 、 $L_{-2}$ を算出し、算出されたこれらの長さ $L_0$ 、 $L_{-1}$ 、 $L_{-2}$ に応じて、書き込み対象の記録パルスのパルス幅及び出力タイミングを補正し、記録マークのエッジ位置を制御するようにしたものである。

【0039】このような補正方法は、図2に示すような

構成により達成される。大別すると、記録データパターン識別手段1と補正値設定手段2と記録パルス補正手段3とにより構成されている。まず、前提として、コントローラ(図示せず)より送られてきた入力データは変調器(図示せず)により変調され変調データとされる。この変調方式としてはどのような方式でもよく、例えば(2,7)RLL符号(Run Length Limited 符号)や、(1,7)RLL符号等がある。ここに、本実施例では、変調器からそのままNRZIコードを出力するのではなく、NRZIコードの変調データとして出力し、これを入力として変調データのデータパターンに応じた補正を行い、NRZIコードの記録パルスを出力するものである。

【0040】このような変調データが記録データパターン識別手段1に入力され、前述した各長さ $L_0$ 、 $L_{-1}$ 、 $L_{-2}$ が算出される。算出された各長さ $L_0$ 、 $L_{-1}$ 、 $L_{-2}$ のデータは補正値設定手段2に入力され、これらのデータに基づき記録データパターンに応じた記録パルスのパルス幅、出力タイミングの補正値が設定される。例えば、記録パルスの前エッジの出力タイミング、後エッジの出力タイミングが設定され、これらの2つのタイミングからパルス幅が決定される。このような補正値を基にして、記録パルス補正手段3では記録パルスを補正し、補正された記録パルス情報をレーザ駆動回路(図示せず)に送出し、半導体レーザ(図示せず)を点滅させて光記録媒体に記録マークが形成される。

【0041】このような構成及び作用を、より詳細に説明する。まず、記録データパターン識別手段1は、変調データを入力とし、そのパターンデータとして、書き込み対象の記録パルスのパルス長 $L_0$ 、この記録パルスの直前のブランク長 $L_{-1}$ 、及び1つ前の記録パルス長 $L_{-2}$ を求めるものである。ここでは、カウンタ4により変調データに基づき記録パルス長及びブランク長を順次カウントしていき、そのカウント値を各々レジスタ5、6、7に保持しておく。レジスタ5は書き込み対象の記録パルスのパルス長 $L_0$ 用、レジスタ6は直前のブランク長 $L_{-1}$ 用、レジスタ7は1つ前の記録パルス長 $L_{-2}$ 用である。これらの長さ $L_0$ 、 $L_{-1}$ 、 $L_{-2}$ のデータが出揃った時点で補正値設定手段2に出力する。なお、これらの長さ $L_0$ 、 $L_{-1}$ 、 $L_{-2}$ のデータのみならず、さらに先行する1つ又は複数のブランク長や記録パルス長のデータを求めるように構成することも容易である。

【0042】ついで、本実施例の補正値設定手段2はROM8により構成されている。即ち、記録データパターン識別手段1で算出された長さ $L_0$ 、 $L_{-1}$ 、 $L_{-2}$ のデータをROM8のアドレス入力とし、このROM8に長さ $L_0$ 、 $L_{-1}$ 、 $L_{-2}$ のデータに応じた記録パルスの補正値の最適値を予め記憶させておき、このROM8の出力を書き込み対象の記録パルスの補正データとして用いるように構成したものである。このような補正データとしては、記

録パルスの前エッジの出力タイミング、後エッジの出力タイミング等を記憶させておけばよい。ちなみに、パルス幅はこれらの2つの出力タイミングにより決定される。さらには、これらのパルス幅や出力タイミングに加え、記録パルスの立上り部のパワーの補正值や、そのパワーを変化させる長さを補正データとしてROM8に記憶させておけば、マーク形状をも補正し得るものとなる。

【0043】記録パルス補正手段3は、補正值設定手段2より出力される補正值に基づき記録パルスを補正するものであり、本実施例では、遅延手段となる遅延素子9とセクタ10と生成手段となるトグル型フリップフロップ11とを縦列接続して構成され、前記ROM8の出力によりセクタ10の選択動作が制御される。まず、図3に示すように、変調データには記録パルスの立上りを決める前エッジパルスと立下りを決める後エッジパルスとが交互に並んでおり、これをトグル型フリップフロップ11に入力すると、NRZ1コードに変換され、その出力が記録パルスとなる。そこで、補正值設定手段2のROM8によって得られた補正データをセレクト信号として用いる一方、各々のパルスを前記遅延素子9で遅延させてセクタ10に入力させ、その内の一つを選択する。ちなみに、記録パルス幅を短くする場合、後エッジパルスを進める必要があるが、実際にはパルスを進めるような素子が存在しないので、ここでは、変調データを所定の時間だけ前に受取ること、前後エッジパルスを各々遅延させるようにしている。この補正データに基づいて各々遅延させたパルス列をトグル型フリップフロップ11に入力させると、このトグル型フリップフロップ11の出力Qが記録データパターンに応じて補正された記録パルスとなる。

【0044】つづいて、本発明の第二の実施例を図4に基づいて説明する。前記実施例で示した部分と同一部分は同一符号を用いて示す（以下の実施例でも同様とする）。本実施例は、請求項6記載の発明に相当するもので、記録データパターン認識手段1に関して、カウンタ4に代えて、2つのカウンタ12、13を設け、カウンタ12を記録パルス長専用、カウンタ13をブランク長専用としたものである。このため、カウンタ12に対しては記録パルス長算出時のみのイネーブル信号が与えられ、カウンタ13に対してはブランク長算出時のみのイネーブル信号が与えられる。このように記録パルス長とブランク長とで分けて算出することにより、高速記録に対応できるものとなる。

【0045】また、本発明の第三の実施例を図5及び図6により説明する。本実施例は、請求項13記載の発明に相当するものである。本実施例の記録パルス補正手段14では、まず、入力された変調データに関して記録パルスの立上りを決める前エッジパルスと立下りを決める後エッジパルスとに分離するパルス列分離手段としての

デマルチプレクサ15が設けられている。このデマルチプレクサ15の後段に前エッジパルス用の遅延手段となる遅延素子16とセクタ17とが設けられているとともに、後エッジパルス用の遅延手段となる遅延素子18とセクタ19とが設けられている。セクタ17に対しては補正值設定手段2からの補正データ中の前エッジパルス遅延データセレクト信号が与えられ、遅延素子16により遅延された前エッジパルス中の一つがセクタ17により選択される構成とされている。同様に、セクタ19に対しては補正值設定手段2からの補正データ中の後エッジパルス遅延データセレクト信号が与えられ、遅延素子18により遅延された後エッジパルス中の一つがセクタ19により選択される構成とされている。前記セクタ17の出力をセット信号とし、前記セクタ19の出力をリセット信号とする生成手段としてのSRフリップフロップ20が設けられている。よって、このSRフリップフロップ20の出力Qが、図6に示すように、記録データパターンに応じて補正された記録パルスとなる。

【0046】本実施例によれば、前エッジパルスと後エッジパルスとに分離して遅延処理、NRZ1コードの記録パルスの生成処理を行うようにしたので、高速記録に対処し得るものとなる。

【0047】また、本発明の第四の実施例を図7により説明する。本実施例は、請求項15記載の発明に相当するもので、前記実施例を変形させたものである。即ち、補正データに基づき遅延させた前エッジパルスから、前エッジ位置のみ補正したNRZ1コードをフリップフロップにより生成する一方、補正データに基づき遅延させた後エッジパルスから、後エッジ位置のみ補正したNRZ1コードをフリップフロップにより生成し、これらの2つのNRZ1コードをANDゲート（図示せず）に入力させてANDをとることにより、ANDゲート出力として記録データパターンに応じて補正された記録パルスが得られるようにしたものである。本実施例による場合も、前記実施例と同様、高速記録に対処し得るものとなる。

【0048】さらに、本発明の第五の実施例を図8により説明する。本実施例は、請求項8記載の発明に相当し、光記録媒体の種類（光ディスク、光磁気ディスク等）により補正值の最適値が異なる場合を想定した補正值設定手段21に関するものである。即ち、図2に示した1つのROM8により構成された補正值設定手段2に代えて、本実施例の補正值設定手段21では光記録媒体の種類毎に最適な補正值を記憶させた複数のROM22a、22b、～、22nと、これらのROM22a、22b、～、22n中から一つを選択する選択手段としてのセクタ23とにより構成されている。このセクタ23は光記録媒体の種類を判別する判別手段としてのCPU（図示せず）からのセレクト信号により選択動作を

行うものである。

【0049】よって、光記録媒体の種類によって補正値の最適値が異なる場合には、その種類を判別し、その種類に応じてROM22a、22b、～、22n中の一つを選択することで用いる補正値を変えればよいものである。ここに、光記録媒体の種類判別方式としては、例えば、光記録媒体の指定領域にその媒体の種類を示すデータを予め記録しておき、電源投入時やデータ記録前やドライブ装置のアイドル時に、光記録媒体の種類情報を読み込むとか、或いは、ユーザによるスイッチ操作で種類情報を入力させるようにしてもよい。光記録媒体の指定領域としては、例えば、SFP(Standard Formated Part)等が用いられる。本実施例によれば、光記録媒体の種類によって補正値が異なる場合にも適正に対処し得るものとなる。

【0050】つづいて、本発明の第六の実施例を図9により説明する。本実施例は、請求項9記載の発明に相当し、補正値設定手段をRAMにより構成したものである。この場合、前記実施例と同様に光記録媒体の種類を判別する判別手段を設けておく。そして、その判別結果に応じて、電源投入時、或いは、データ記録前に、CPUを書込み制御手段として、予めRAMに判別された種類の光記録媒体に適した記録パルスの補正値を書込んでおく。後は、ROMを用いた場合と同様に、記録データパターン識別手段1により算出された長さL<sub>0</sub>、L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>情報をRAMのアドレス入力とし、このRAM出力を記録パルスの補正値として設定するようにすればよい。図9はRAMに対する補正値の書き込み処理を示すフローチャートである。

【0051】よって、本実施例によれば、光記録媒体の種類によって補正が異なる場合であっても、1つのRAMを用いるのみの少ないメモリ容量にて対応できる。

【0052】さらに、本発明の第七の実施例を図10により説明する。本実施例は、請求項10記載の発明に相当し、前記実施例と同様に、補正値設定手段をRAMにより構成するとともに、このRAMに対する補正値の書き込みを光記録媒体を利用して行うようにしたものである。即ち、光記録媒体の指定領域(前述したSFP等)にその光記録媒体に適した補正値そのものを予め記録しておき、電源投入時、或いは、データ記録前に、この指定領域に記録されている補正値データを読み込み、この補正値データをRAMに書き込むようにしたものである。図10はこのようなRAMへの補正値データの書き込み処理を示すフローチャートである。後は、前記実施例と同様に処理すればよい。

【0053】本実施例による場合も、前記実施例と同様に、光記録媒体の種類によって補正が異なる場合であっても、1つのRAMを用いるのみの少ないメモリ容量にて対応できる上に、CPUが搭載されるコントローラ側で各種類毎の補正値を記憶しておく必要がなく、コン

トローラ内のメモリ容量も低減させることができる。

【0054】なお、これらのRAMを用いた実施例において、RAMに対する補正値データの書き込みは、前述した電源投入時、データ記録前の他に、ドライブ装置のアイドル状態の時にに行わせることにより、ドライブ装置の記録/再生といった本来の諸動作を妨げることがない。

【0055】

【発明の効果】請求項1、4記載の発明によれば、マークエッジ記録を行う際、これから書き込もうとする書き込み対象の記録パルス長L<sub>0</sub>、直前のブランク長L<sub>1</sub>、及び1つ前の記録パルス長L<sub>2</sub>に応じて書き込み対象の記録パルスのパルス幅及び出力タイミングを補正するようにしたので、直前のブランク長の影響のみならず、1つ前の記録マークに関する余熱の影響も考慮した補正とし、記録マークのエッジ位置の制御を正確に行うことができる。

【0056】請求項2記載の発明によれば、記録パルスの補正値として、記録パルスのパルス幅及び出力タイミングの他に、記録パルスの立上り部のパワー及びそのパワーを変化させる長さに関しても、補正するようにしたので、記録マークに関してそのエッジ位置制御だけでなくマーク形状の制御も正確に行うことができる。

【0057】請求項3記載の発明によれば、直前のブランク長、記録パルス長だけでなく、さらに先行するブランク長や記録パルス長を考慮して補正するようにしたので、光記録媒体周辺に蓄積された余熱の影響をも考慮した補正とし、記録マークのエッジ位置をより正確に制御することができる。

【0058】請求項5記載の発明によれば、記録データパターン識別手段をカウンタにより構成したので、簡単な構成にして、確実に必要な記録パルス長、ブランク長を算出することができる。

【0059】請求項6記載の発明によれば、記録パルス長とブランク長とを別個のカウンタにより算出するようにしたので、高速記録に適したものとすることができる。

【0060】請求項7記載の発明によれば、補正値設定手段を予め補正値を記憶したROMにより構成したので、極めて簡単に記録マークに対する補正値を設定することができる。

【0061】請求項8記載の発明によれば、補正値設定手段として複数個のROMを設け、光記録媒体の種類に応じてROMを選択するようにしたので、光記録媒体の種類によって補正値が異なる場合にも適正に対処することができる。

【0062】請求項9記載の発明によれば、補正値設定手段をRAM構成とし、光記録媒体の種類に応じて記録パルスの補正値を書込むようにしたので、1つのRAMを用いた構成にして、光記録媒体の種類によって補正値が異なる場合であっても適正に対処することができる。

【0063】この際、請求項10記載の発明によれば、



光記録媒体の指定領域にその媒体に適した補正値を記憶させておき、これを読込んでRAMに書き込むようにしたので、一層少ないメモリ容量にして個々の光記録媒体に適した記録パルスの補正を行うことができ、エッジ位置の正確な制御が可能となる。

【0064】さらに、請求項11記載の発明によれば、このようなRAMへの補正値の書き込みを電源投入時等のタイミングで行うようにしたので、本来の記録/再生動作等を妨げることなく処理できる。

【0065】請求項12記載の発明によれば、認識された記録データパターンの前エッジ位置情報、後エッジ位置情報を示すパルスを各々補正値に従って遅延させ、遅延されたパルス列からNRZIコードの記録パルスを生成するようにしたので、極めて簡単に補正値に基づいた記録パルスを得ることができる。

【0066】請求項13記載の発明によれば、このような記録データパターンの前エッジ位置情報、後エッジ位置情報を示すパルスを分離手段で分離して各々遅延処理を経てNRZIコードの記録パルスを生成するようにしたので、高速記録にも対応できるものとなる。

【0067】請求項14記載の発明によれば、このような記録パルスの生成手段をトグル型フリップフロップにより構成したので、極めて簡単に補正値に基づいた記録パルスを生成することができる。

【0068】請求項15記載の発明によれば、前エッジ位置情報を示すパルスのみを補正したNRZIコードと、後エッジ位置情報を示すパルスのみを補正したNRZIコードとを別個に生成して、両者のANDをとって記録パルスを生成するようにしたので、高速動作にも対応できるものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例の補正方法を示す説明図である。

【図2】ブロック図である。

【図3】補正値設定手段の動作を示す説明図である。

【図4】本発明の第二の実施例を示すブロック図である \*

\* する。

【図5】本発明の第三の実施例を示すブロック図である。

【図6】その動作を示すタイミングチャートである。

【図7】本発明の第四の実施例を示すタイミングチャートである。

【図8】本発明の第五の実施例を示すブロック図である。

【図9】本発明の第六の実施例を示すフローチャートである。

【図10】本発明の第七の実施例を示すフローチャートである。

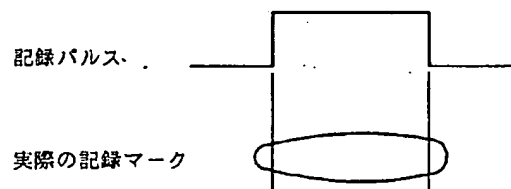
【図11】従来方式による記録マークの不整形状を示す説明図である。

【図12】従来方式によるエッジ位置ずれを示す説明図である。

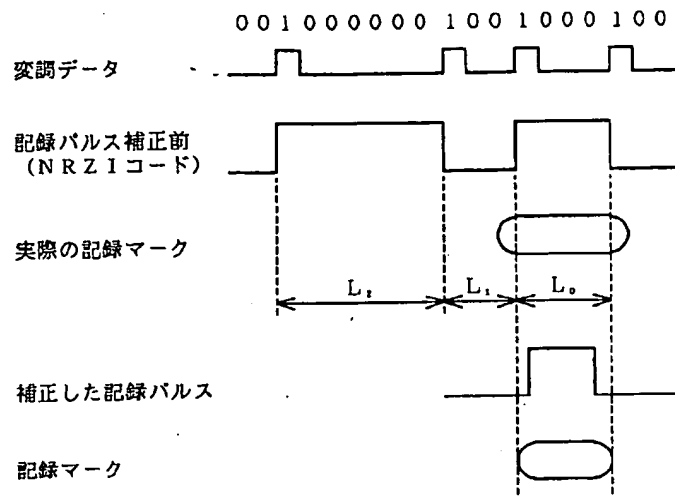
【符号の説明】

- |    |                   |
|----|-------------------|
| 1  | 記録データパターン識別手段     |
| 2  | 補正値設定手段           |
| 3  | 記録パルス補正手段         |
| 4  | カウンタ              |
| 8  | ROM               |
| 9  | 遅延手段              |
| 10 | 選択手段              |
| 11 | 生成手段=トグル型フリップフロップ |
| 12 | カウンタ              |
| 13 | カウンタ              |
| 14 | 記録データパターン識別手段     |
| 15 | 分離手段              |
| 16 | 遅延手段              |
| 18 | 遅延手段              |
| 20 | 生成手段              |
| 21 | 補正値設定手段           |
| 22 | ROM               |
| 23 | 選択手段              |

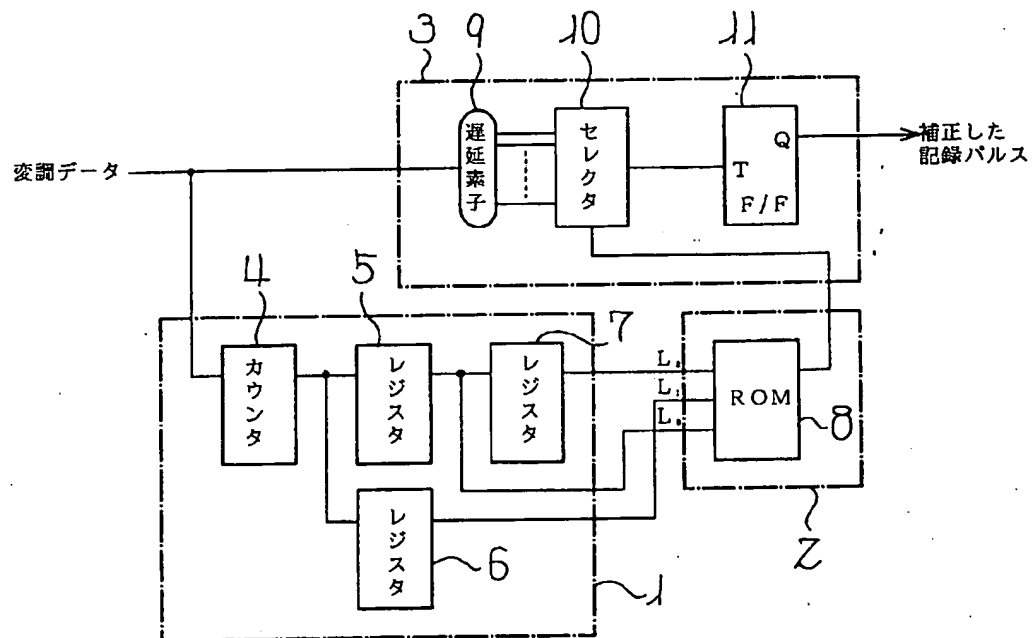
【図11】



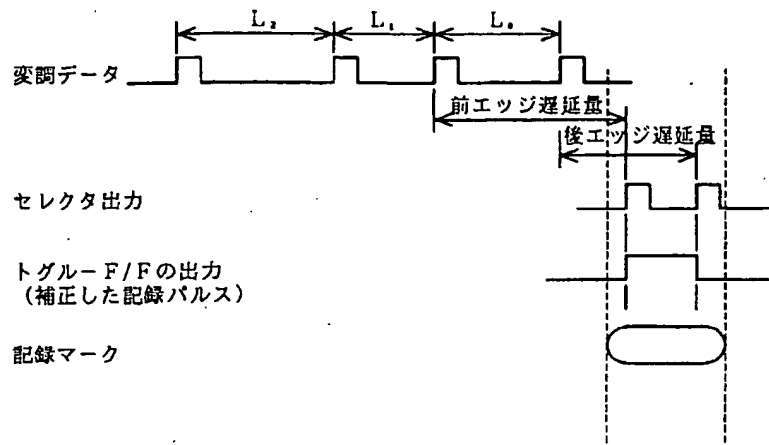
【図1】



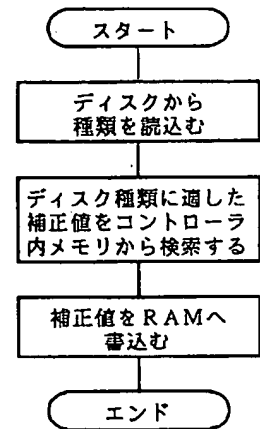
【図2】



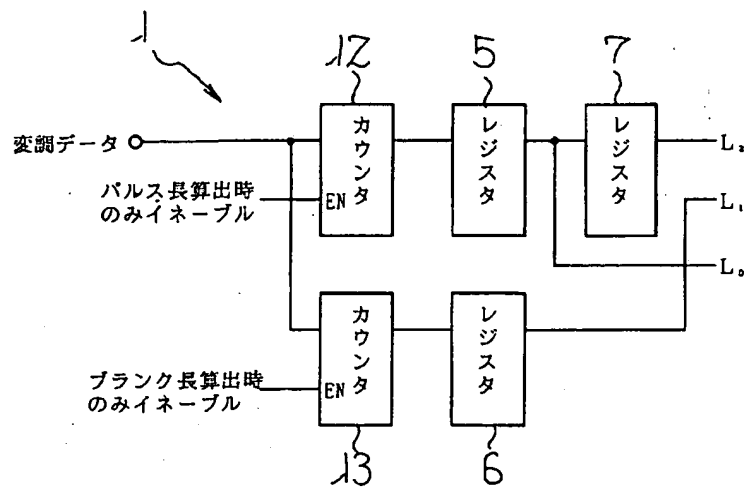
【図3】



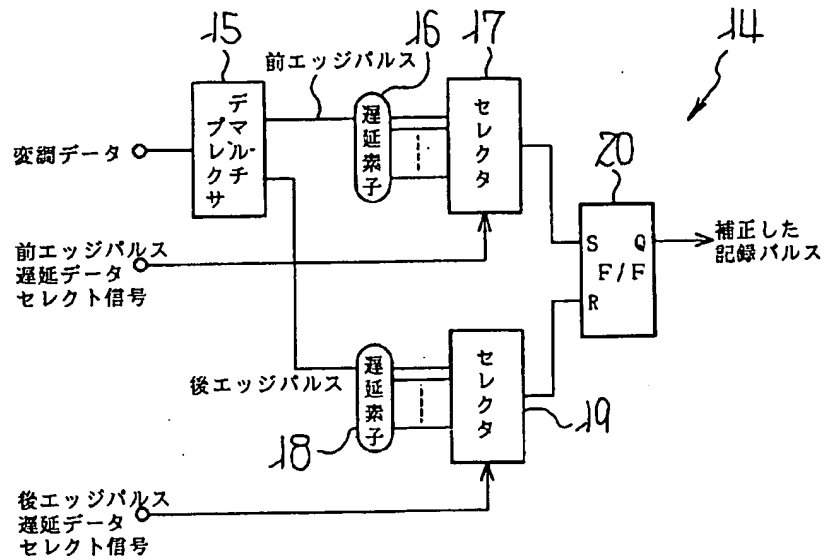
【図9】



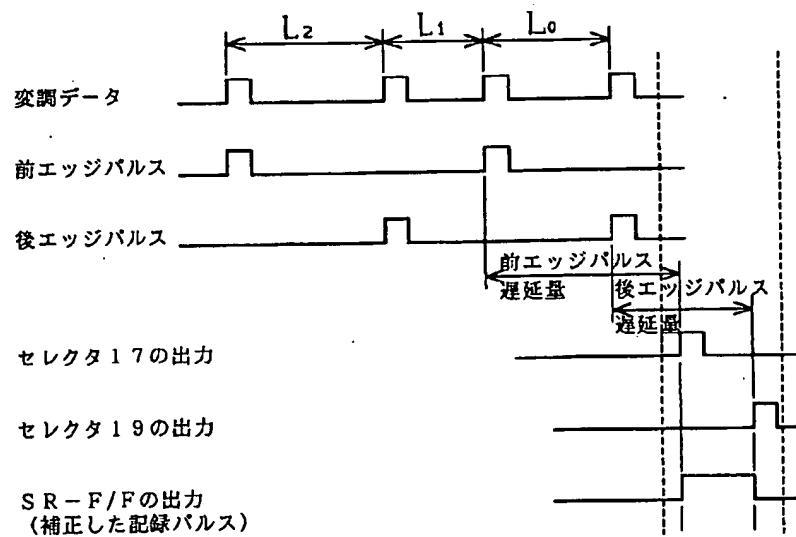
【図4】



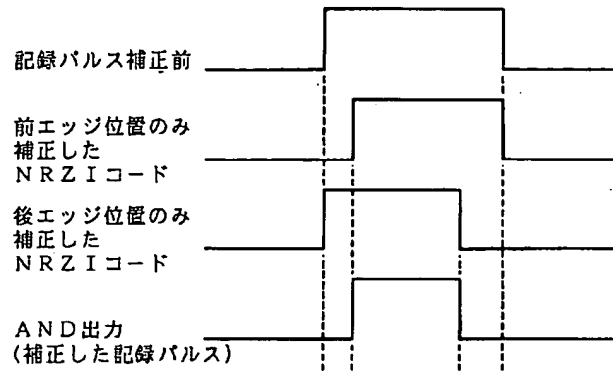
〔図5〕



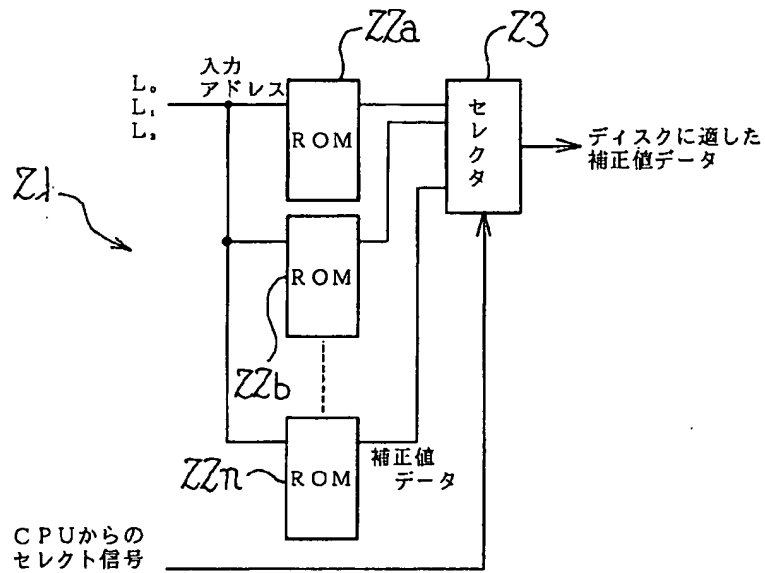
〔図6〕



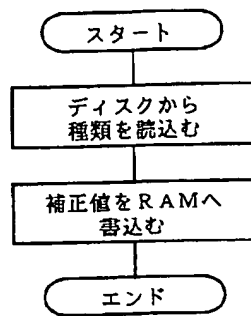
【図7】



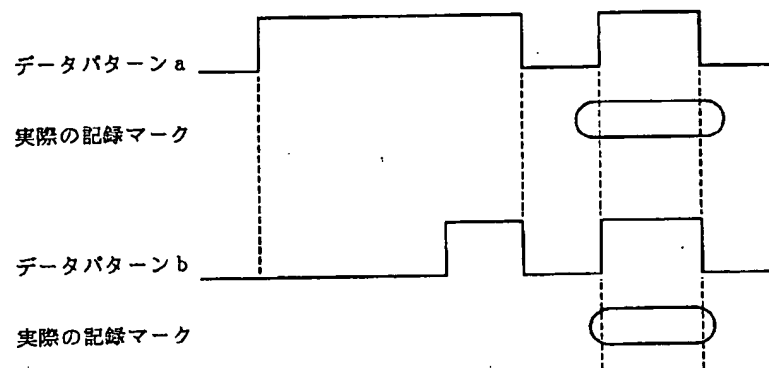
【図8】



【図10】



【図12】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第6部門第4区分  
 【発行日】平成11年(1999)9月24日

【公開番号】特開平5-234079  
 【公開日】平成5年(1993)9月10日  
 【年通号数】公開特許公報5-2341  
 【出願番号】特願平4-34624  
 【国際特許分類第6版】

G11B 7/00  
 7/125

【F1】

G11B 7/00 L  
 7/125 C

【手続補正書】

【提出日】平成10年10月26日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項10

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項10】 光記録媒体の指定領域にその種類に適した記録パルスの補正値を記憶させ、書込み制御手段によりこの指定領域から読込んだ記録パルスの補正値をRAMに書込ませるようにしたことを特徴とする請求項9記載のマークエッジ記録装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項12

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項12】 記録データパターンの前エッジ位置情報及び後エッジ位置情報を示すパルスを補正値設定手段による記録パルスの補正値に基づき各々遅延させる遅延手段と、この遅延手段により遅延されたパルス列からNRZIコードによる記録パルスを生成する生成手段とよりなる記録パルス補正手段としたことを特徴とする請求項4記載のマークエッジ記録装置。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項13

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項13】 記録データパターンの前エッジ位置情報を示すパルスと後エッジ位置情報を示すパルスとを分離するパルス列分離手段と、分離された各々のパルス列を補正値設定手段による記録パルスの補正値に基づき各々遅延させる遅延手段と、この遅延手段により遅延された各々のパルス列からNRZIコードによる記録パルス

を生成する生成手段とよりなる記録パルス補正手段としたことを特徴とする請求項4記載のマークエッジ記録装置。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項14

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項14】 記録パルスの補正値に基づき各々遅延させた前エッジ位置情報を示すパルスと後エッジ位置情報を示すパルスとが入力される毎にトグル動作を繰返してNRZIコードによる記録パルスを生成するトグル型フリップフロップよりなる生成手段としたことを特徴とする請求項12又は13記載のマークエッジ記録装置。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】この際、請求項10記載の発明では、光記録媒体の指定領域にその種類に適した記録パルスの補正値を記憶させ、書込み制御手段によりこの指定領域から読込んだ記録パルスの補正値をRAMに書込ませるようにした。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】請求項12記載の発明では、請求項4記載の発明において、記録データパターンの前エッジ位置情報及び後エッジ位置情報を示すパルスを補正値設定手段による記録パルスの補正値に基づき各々遅延させる遅延手段と、この遅延手段により遅延されたパルス列からN

RZ1コードによる記録パルスを生成する生成手段とよりなる記録パルス補正手段とした。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】同様に、請求項13記載の発明では、請求項4記載の発明において、記録データパターンの前エッジ位置情報を示すパルスと後エッジ位置情報を示すパルスとを分離するパルス列分離手段と、分離された各々のパルス列を補正值設定手段による記録パルスの補正值に基づき各々遅延させる遅延手段と、この遅延手段により遅延された各々のパルス列からNRZ1コードによる記録パルスを生成する生成手段とよりなる記録パルス補正手段とした。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】請求項14記載の発明では、請求項12又は13記載の発明において、記録パルスの補正值に基づき各々遅延させた前エッジ位置情報を示すパルスと後エッジ位置情報を示すパルスとが入力される毎にトグル動作を繰返してNRZ1コードによる記録パルスを生成するトグル型フリップフロップよりなる生成手段とした。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正内容】

【0033】請求項12記載の発明においては、記録データパターンの前エッジ位置情報、後エッジ位置情報を示すパルスを各々補正值に従って遅延させ、遅延されたパルス列からNRZ1コードの記録パルスを生成するようにしたので、極めて簡単にして補正值に基づいた記録パルスを得ることができる。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正内容】

【0039】このような補正方法は、図2に示すような構成により達成される。大別すると、記録データパターン識別手段1と補正值設定手段2と記録パルス補正手段3とにより構成されている。まず、前提として、コントローラ（図示せず）より送られてきた入力データは変調器（図示せず）により変調され変調データとされる。この変調方式としてはどのような方式でもよく、例えば

（2，7）RLL符号（Run Length Limited 符号）や、（1，7）RLL符号等がある。ここに、本実施例では、変調器からそのままNRZ1コードを出力するのではなく、NRZ1コードの変調データとして出力し、これを入力として変調データのデータパターンに応じた補正を行い、NRZ1コードの記録パルスを出力するものである。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正内容】

【0044】つづいて、本発明の第二の実施例を図4に基づいて説明する。前記実施例で示した部分と同一部分は同一符号を用いて示す（以下の実施例でも同様とする）。本実施例は、請求項6記載の発明に相当するもので、記録データパターン識別手段1に関して、カウンタ4に代えて、2つのカウンタ12、13を設け、カウンタ12を記録パルス長専用、カウンタ13をブランク長専用としたものである。このため、カウンタ12に対しては記録パルス長算出時のみのイネーブル信号が与えられ、カウンタ13に対してはブランク長算出時のみのイネーブル信号が与えられる。このように記録パルス長とブランク長とで分けて算出することにより、高速記録に対応できるものとなる。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正内容】

【0048】さらに、本発明の第五の実施例を図8により説明する。本実施例は、請求項8記載の発明に相当し、光記録媒体の種類により補正值の最適値が異なる場合を想定した補正值設定手段21に関するものである。即ち、図2に示した1つのROM8により構成された補正值設定手段2に代えて、本実施例の補正值設定手段21では光記録媒体の種類毎に最適な補正值を記憶させた複数のROM22a、22b、～、22nと、これらのROM22a、22b、～、22n中から一つを選択する選択手段としてのセクタ23とにより構成されている。このセクタ23は光記録媒体の種類を判別する判別手段としてのCPU（図示せず）からのセレクト信号により選択動作を行うものである。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正内容】

【0051】よって、本実施例によれば、光記録媒体の種類に応じた最適な補正ができる。



【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】変更

【補正内容】

【0065】請求項12記載の発明によれば、記録データパターンの前エッジ位置情報、後エッジ位置情報を示すパルスを各々補正值に従って遅延させ、遅延されたパルス列からNRZ Iコードの記録パルス生成するようにしたので、極めて簡単にして補正值に基づいた記録パルスを得ることができる。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

【補正内容】

【図3】記録パルス補正手段の動作を示す説明図である。

【手続補正16】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図10

【補正方法】変更

【補正内容】

【図10】

